

Priority Applications (No Type Date): JP 9741213 A 19970225

Patent Details:

Patent Kind Lan Pg Filing Notes Application Patent
JP 10235164 A 8

Abstract (Basic): JP 10235164 A

Waste water purification system comprises a *spiral* membrane module (100) to which waste water (105) is supplied using a pump (102) for filtration. The module is formed by winding cylindrical films on the periphery of a perforated hollow tube with a stock solution flow path between them. Waste water is supplied from the periphery of the *spiral* film and *treated* *water* is discharged through an outlet in the module to a water tank (104). Backwashing of the membrane module is effected by supplying *treated* *water* to the perforated hollow tube in the reverse direction. Microbes and turbidity are removed by repeated operation.

ADVANTAGE - Polluting substances are uniformly removed. Permeation flux is recovered and operation cost is reduced by eliminating use of a holder and jacket.

Dwg.1/6

Title Terms: WASTE; WATER; PURIFICATION; SYSTEM; COMPRISE; MEMBRANE; MODULE
; TREAT; WATER; INTRODUCING; WATER; TANK; REVERSE; DIRECTION; BACKWASH

Derwent Class: D15

International Patent Class (Main): B01D-063/10

International Patent Class (Additional): C02F-001/44

File Segment: CPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-235164

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 1 D 63/10

B 0 1 D 63/10

C 0 2 F 1/44

C 0 2 F 1/44

H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-41213

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月25日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 久田 肇

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 西田 祐二

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

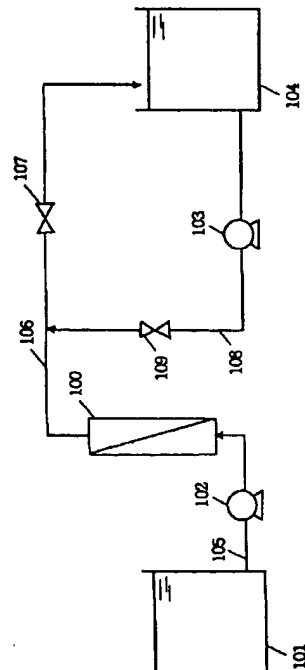
(74) 代理人 弁理士 福島 祥人

(54) 【発明の名称】 スパイラル型膜エレメントを用いた処理システムおよび運転方法

(57) 【要約】

【課題】 低いコストで除濁および除菌を行うことができ、かつ小型化が可能で信頼性の高い処理システムおよび運転方法を提供することである。

【解決手段】 運転時には、原水がポンプ102によりスパイラル型膜エレメントを用いたスパイラル型膜モジュール100に供給される。スパイラル型膜モジュール100は全量濾過により透過水を導出し、原水の除濁および除菌を行う。スパイラル型膜エレメントは、集水管の外周面に独立または連続した封筒状膜を巻回するとともに、封筒状膜の間に原水スぺーサを挿入し、外周面を外周部流路材で被覆することにより構成される。スパイラル型膜エレメントの少なくとも外周部側から原水が供給され、集水管の開口端から透過水が導出される。この透過水は貯槽104に供給される。逆流洗浄時には、貯槽104に貯留された透過水がスパイラル型膜モジュール100に供給される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 有孔中空管の外周面に独立または連続した複数の封筒状膜が原液流路材を介して巻回されてなるスパイラル型膜エレメントと、前記スパイラル型膜エレメントから導出された透過液を貯溜する貯槽とを備え、運転時に前記スパイラル型膜エレメントの外周部側および両端部側から原液を供給し、かつ前記有孔中空管の少なくとも一方の開口端から導出された透過液を前記貯槽に供給し、逆流洗浄時に前記貯槽に貯溜された透過液を前記スパイラル型膜エレメントの有孔中空管に供給し、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより原液の除濁および除菌を行うことを特徴とする処理システム。

【請求項2】 有孔中空管の外周面に独立または連続した複数の封筒状膜が原液流路材を介して巻回され、かつ一端部が封止されてなるスパイラル型膜エレメントと、前記スパイラル型膜エレメントから導出された透過液を貯溜する貯槽とを備え、運転時に前記スパイラル型膜エレメントの外周部側および他端部側から原液を供給し、かつ前記有孔中空管の少なくとも一方の開口端から導出された透過液を前記貯槽に供給し、逆流洗浄時に前記貯槽に貯溜された透過液を前記スパイラル型膜エレメントの前記有孔中空管に供給し、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより原液の除濁および除菌を行うことを特徴とする処理システム。

【請求項3】 有孔中空管の外周面に独立または連続した複数の封筒状膜が原液流路材を介して巻回され、かつ両端部が封止されてなるスパイラル型膜エレメントと、前記スパイラル型膜エレメントから導出された透過液を貯溜する貯槽とを備え、運転時に前記スパイラル型膜エレメントの外周部側から原液を供給し、かつ前記有孔中空管の少なくとも一方の開口端から導出された透過液を前記貯槽に供給し、逆流洗浄時に前記貯槽に貯溜された透過液を前記スパイラル型膜エレメントの前記有孔中空管に供給し、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより原液の除濁および除菌を行うことを特徴とする処理システム。

【請求項4】 運転時に有孔中空管の外周面に独立または連続した複数の封筒状膜が原液流路材を介して巻回されてなるスパイラル型膜エレメントの少なくとも外周部側から原液を供給し、かつ前記有孔中空管の少なくとも一方の開口端から導出された透過液を貯槽に供給し、逆流洗浄時に前記貯槽に貯溜された透過液を前記スパイラル型膜エレメントの前記有孔中空管に供給し、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより原液の除濁および除菌を行うことを特徴とするスパイラル型膜エレメントの運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スパイラル型膜エレメントを用いて除濁および除菌を行う処理システムお

よび運転方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 飲料水や超純水等の製造の際には、原水中の濁質物質を除去するとともに、原水中のバクテリアやウィルスのような細菌を除去する必要がある。このような除濁および除菌は、主として凝集・沈殿・砂濾過法により行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、凝集・沈殿・砂濾過のシステムは大きな設置面積を必要とし、またシステムの管理が煩雑である。一方、凝集・沈殿・砂濾過法に代わる除濁および除菌のシステムとして中空糸膜エレメントを用いたシステムが提案されている。

【0004】 中空糸膜エレメントは、単位体積当たりの膜面積（体積効率）を多く取れるという利点を有しているが、膜が折れやすいという欠点を有している。中空糸膜エレメントに膜折れが生じると、処理水の水质が低下するという問題が生じる。

【0005】 本発明の目的は、低いコストで除濁および除菌を行うことができ、かつ小型化が可能な信頼性の高い処理システムおよび運転方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段および発明の効果】 第1の発明に係る処理システムは、有孔中空管の外周面に独立または連続した複数の封筒状膜が原液流路材を介して巻回されてなるスパイラル型膜エレメントと、スパイラル型膜エレメントから導出された透過液を貯溜する貯槽とを備え、運転時にスパイラル型膜エレメントの外周部側および両端部側から原液を供給し、かつ有孔中空管の少なくとも一方の開口端から導出された透過液を貯槽に供給し、逆流洗浄時に貯槽に貯溜された透過液をスパイラル型膜エレメントの有孔中空管に供給し、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより原液の除濁および除菌を行うものである。

【0007】 本発明に係る処理システムに用いられるスパイラル型膜エレメントにおいては、外周面および両端面が外装材で被覆されずに開放状態にされているため、運転時に、原液を膜エレメントの外周部側および両端部側から供給し、全量濾過を行うことができる。これにより、原液の除濁および除菌が行われる。

【0008】 このとき、汚染物質が膜エレメントの外周部および両端部で捕捉される。したがって、逆流洗浄時に、貯槽に貯溜された透過液を膜エレメントの有孔中空管に供給することにより、汚染物質を均一に除去することが可能となる。その結果、透過流束が回復する。

【0009】 このように、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより、長期間にわたって透過液の流束および水质を維持しつつ原液の除濁および除菌を行うことができる。

【0010】 また、平膜からなるスパイラル型膜エレ

ントを用いて原液の処理が行われるので、分離性能を維持でき、信頼性が高いという利点を有している。したがって、常に安定した水質の透過液を供給することができる。

【0011】また、全量濾過が行われるので、原液を供給するポンプに大きなものを用いることなく、高い回収率が得られる。それにより、システムコストおよび運転コストが低減されるとともに、システムが小型化される。

【0012】また、上記のスパイラル型膜エレメントの構造によれば、全量濾過により膜エレメントと压力容器との間の空隙部にデッドスペースが形成されないの、膜エレメントと压力容器との間の空隙部において流体の滞留が生じない。したがって、原液が有機物を含有する場合でも、微生物等の雑菌の繁殖、有機物の分解による悪臭の発生、分離膜の分解等の問題が起こらず、高い信頼性が得られる。

【0013】さらに、膜エレメントの外周部側および両端部から原液が供給され、膜エレメントに全方向から圧力が加わり、軸方向に変位を起こさせるような圧力が加わらないので、有孔中空管に巻回された封筒状膜が竹の子状に変形することがない。それにより、パッキンホルダが不要となり、外装材も不要であるので、膜エレメントの部品コストおよび製造コストが低減される。

【0014】第2の発明に係る処理システムは、有孔中空管の外周面に独立または連続した複数の封筒状膜が原液流路材を介して巻回され、かつ一端部が封止されてなるスパイラル型膜エレメントと、スパイラル型膜エレメントから導出された透過液を貯留する貯槽とを備え、運転時にスパイラル型膜エレメントの外周部側および他端部側から原液を供給し、かつ有孔中空管の少なくとも一方の開口端から導出された透過液を貯槽に供給し、逆流洗浄時に貯槽に貯留された透過液をスパイラル型膜エレメントの有孔中空管に供給し、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより原液の除濁および除菌を行うものである。

【0015】本発明に係る処理システムに用いられるスパイラル型膜エレメントにおいては、外周面および一端面が外装材で被覆されずに開放状態にされているため、運転時に、原液を膜エレメントの外周部側および一端部側から供給し、全量濾過を行うことができる。これにより、原液の除濁および除菌が行われる。

【0016】このとき、汚染物質が膜エレメントの外周部および一端部で捕捉される。したがって、逆流洗浄時に貯槽に貯留された透過液を膜エレメントの有孔中空管に供給することにより、汚染物質を均一に除去することが可能となる。その結果、透過流束が回復する。

【0017】このように、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより、長期間にわたって透過液の流束および水質を維持しつつ原液の除濁および除菌を行うことができ

る。

【0018】また、平膜からなるスパイラル型膜エレメントを用いて原液の処理が行われるので、分離性能を維持でき、信頼性が高いという利点を有している。したがって、常に安定した水質の透過液を供給することができる。

【0019】また、全量濾過が行われるので、原液を供給するポンプに大きなものを用いることなく、高い回収率が得られる。それにより、システムコストおよび運転コストが低減されるとともに、システムが小型化される。

【0020】特に、上記のスパイラル型膜エレメントでは、封止された端部側に原液を供給するスペースが不要となるので、膜エレメントを収納する压力容器を小型化することができる。また、压力容器の原液入口の側に膜エレメントの封止された端部を配置することにより、原液導入時に原液の動圧によりスパイラル状膜要素の端面に汚れが付着することを防止することができる。

【0021】また、上記のスパイラル型膜エレメントの構造においても、全量濾過により膜エレメントと压力容器との間の空隙部にデッドスペースが形成されないの、微生物等の雑菌の繁殖、有機物の分解による悪臭の発生、分離膜の分解等の問題が起こらず、高い信頼性が得られる。

【0022】さらに、膜エレメントの全方向から圧力が加わり、軸方向に変位を起こさせるような圧力が加わらないので、有孔中空管に巻回された封筒状膜が竹の子状に変形することがない。それにより、パッキンホルダが不要となり、外装材も不要であるので、膜エレメントの部品コストおよび製造コストが低減される。

【0023】第3の発明に係る処理システムは、有孔中空管の外周面に独立または連続した複数の封筒状膜が原液流路材を介して巻回され、かつ両端部が封止されてなるスパイラル型膜エレメントと、スパイラル型膜エレメントから導出された透過液を貯留する貯槽とを備え、運転時にスパイラル型膜エレメントの外周部側から原液を供給し、かつ有孔中空管の少なくとも一方の開口端から導出された透過液を貯槽に供給し、逆流洗浄時に貯槽に貯留された透過液をスパイラル型膜エレメントの有孔中空管に供給し、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより原液の除濁および除菌を行うものである。

【0024】本発明に係る処理システムに用いられるスパイラル型膜エレメントにおいては、外周面が外装材で被覆されずに開放状態にされているため、運転時に、原液を膜エレメントの外周部側から供給し、全量濾過を行うことができる。これにより、原液の除濁および除菌が行われる。

【0025】このとき、汚染物質が膜エレメントの外周部で捕捉される。したがって、逆流洗浄時に、貯槽に貯留された透過液を膜エレメントの有孔中空管に供給する

ことにより、汚染物質を均一に除去することが可能となる。その結果、透過流束が回復する。

【0026】このように、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより、長期間にわたって透過液の流束および水質を維持しつつ原液の除濁および除菌を行うことができる。

【0027】また、平膜からなるスパイラル型膜エレメントを用いて原液の処理が行われるので、分離性能を維持でき、信頼性が高いという利点を有している。したがって、常に安定した水質の透過液を供給することができる。

【0028】また、全量濾過が行われるので、原液を供給するポンプに大きなものを用いることなく、高い回収率が得られる。それにより、システムコストおよび運転コストが低減されるとともに、システムが小型化される。

【0029】特に、上記のスパイラル型膜エレメントでは、封止された両端部側に原液を供給するスペースが不要となるので、膜エレメントを収納する圧力容器を小型化することができる。また、圧力容器の原液入口の側に膜エレメントの封止された両端部の一方を配置することにより、原液導入時に原液の動圧によりスパイラル状膜要素の端面に汚れが付着することを防止することができる。

【0030】また、上記のスパイラル型膜エレメントの構造においても、全量濾過により膜エレメントと圧力容器との間の空隙部にデッドスペースが形成されないで、微生物等の雑菌の繁殖、有機物の分解による悪臭の発生、分離膜の分解等の問題が起こらず、高い信頼性が得られる。

【0031】さらに、膜エレメントの全方向から圧力が加わり、軸方向に変位を起こさせるような圧力が加わらないので、有孔中空管に巻回された封筒状膜が竹の子状に変形することがない。それにより、パッキンホルダが不要となり、外装材も不要であるので、膜エレメントの部品コストおよび製造コストが低減される。

【0032】第4の発明に係るスパイラル型膜エレメントの運転方法は、運転時に有孔中空管の外周面に独立または連続した複数の封筒状膜が原液流路材を介して巻回されてなるスパイラル型膜エレメントの少なくとも外周部側から原液を供給し、かつ有孔中空管の少なくとも一方の開口端から導出された透過液を貯槽に供給し、逆流洗浄時に貯槽に貯留された透過液をスパイラル型膜エレメントの有孔中空管に供給し、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより原液の除濁および除菌を行うものである。

【0033】本発明に係る運転方法においては、原液が膜エレメントの少なくとも外周部側から供給され、全量濾過が行われる。これにより、原液の除濁および除菌が行われる。

【0034】このとき、汚染物質が膜エレメントの少なくとも外周部で捕捉される。したがって、逆流洗浄時に、貯槽に貯留された透過液を膜エレメントの有孔中空管に供給することにより、汚染物質を均一に除去することが可能となる。この結果、透過流束が回復する。

【0035】このように、運転および逆流洗浄を繰り返すことにより、長期間にわたって透過液の流束および水質を維持しつつ原液の除濁および除菌を行うことができる。

【0036】また、平膜からなるスパイラル型膜エレメントを用いて原液の処理が行われるので、分離性能を維持でき、信頼性が高いという利点を有している。したがって、常に安定した水質の透過液を供給することができる。

【0037】また、全量濾過が行われるので、原液を供給するポンプに大きなものを用いることなく、高い回収率が得られる。それにより、システムコストおよび運転コストが低減され、かつシステムが小型化される。

【0038】また、上記のスパイラル型膜エレメントの構造によれば、全量濾過により膜エレメントと圧力容器との間の空隙部にデッドスペースが形成されないで、微生物等の雑菌の繁殖、有機物の分解による悪臭の発生、分離膜の分解等の問題が起こらず、高い信頼性が得られる。

【0039】さらに、膜エレメントに全方向から圧力が加わり、軸方向に変位を起こさせるような圧力が加わらないので、有孔中空管に巻回された封筒状膜が竹の子状に変形することがない。それにより、パッキンホルダが不要となり、外装材も不要であるので、膜エレメントの部品コストおよび製造コストが低減される。

【0040】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例における水処理システムを示す図である。

【0041】図1において、河川水等の原水は原水槽101に貯留される。原水槽101の原水は、配管105を通してポンプ102に与えられ、ポンプ102により後述するスパイラル型膜エレメントを用いたスパイラル型膜モジュール100に供給される。スパイラル型膜モジュール100は、全量濾過により透過水を導出する。これにより、原水中の濁質物質が除去されるとともに、バクテリアやウィルス等の細菌も除去される。

【0042】運転時には、電磁開閉バルブ107が開かれ、電磁開閉バルブ109が閉じられている。したがって、スパイラル型膜モジュール100により得られた透過水は、処理水として配管106および電磁開閉バルブ107を通して貯槽104に供給される。

【0043】スパイラル型膜モジュール100に膜の目詰まりが生じたときには、電磁開閉バルブ107が閉じられ、電磁開閉バルブ109が開かれる。それにより、貯槽104に貯留された透過水がポンプ103に与えら

れ、ポンプ103により配管108、電磁開閉バルブ109および配管106を通してスパイラル型膜モジュール100に供給される。それにより、透過水による逆流洗浄が行われる。

【0044】図2は図1の水処理システムに用いられるスパイラル型膜エレメントの一部切欠き斜視図である。また、図3は図2のスパイラル型膜エレメントの封筒状膜の一例を示す横断面図であり、図4は図2のスパイラル型膜エレメントの封筒状膜の他の例を示す横断面図である。

【0045】図2に示すスパイラル型膜エレメント1は、有孔中空管からなる集水管2の外周面にそれぞれ独立した複数の封筒状膜3または連続した複数の封筒状膜3を巻回することにより構成されるスパイラル状膜要素1aを含む。封筒状膜3の間には、封筒状膜3どうしが密着して膜面積が狭くなることを防止するため、および原水の流路を形成するために原水スペーサ（原液流路材）4が挿入されている。また、スパイラル状膜要素1aの外周面は、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン等のプラスチック、金属、ゴムまたは繊維等により形成されるネットからなる外周部流路材5で覆われている。

【0046】図3および図4に示すように、封筒状膜3は、透過水スペーサ（透過液流路材）6の両面に2枚の分離膜7を重ね合わせて3辺を接着することにより形成され、その封筒状膜3の開口部が集水管2の外周面に取り付けられている。分離膜7としては、 10 kg f/cm^2 以下で運転される低压逆浸透膜、限外濾過膜、精密濾過膜等が用いられる。

【0047】図3の例では、複数の封筒状膜3がそれぞれ独立した分離膜7により形成される。図4の例では、複数の封筒状膜3が連続した分離膜7を折り畳むことにより形成される。

【0048】原水スペーサ4の厚みが0.5mmよりも大きいと、原水中の汚染物質を膜エレメント1の少なくとも外周部で捕捉しにくくなる。一方、原水スペーサ4の厚みが0.1mmよりも小さいと、封筒状膜3どうしが接触しやすくなり、膜面積が小さくなる。したがって、原水スペーサ4の厚みは0.1mm以上0.5mm以下であることが好ましい。

【0049】また、外周部流路材5の厚みが30mmよりも大きいと、膜エレメント1を収納する圧力容器に対する膜エレメント1の容積効率が小さくなる。一方、外周部流路材5の厚みが0.6mmよりも小さいと、透過水の逆流洗浄時に膜エレメント1の少なくとも外周部に付着した汚染物質を系外に排出できない。したがって、外周部流路材5の厚みは0.6mm以上30mm以下であることが好ましい。

【0050】図5は図2のスパイラル型膜エレメントを用いたスパイラル型膜モジュール100の断面図であ

る。図5に示すように、圧力容器（耐圧容器）10は、筒形ケース11および1対の端板12a、12bにより構成される。一方の端板12aには原水入口13が形成され、他方の端板12bには原水出口15が形成されている。また、他方の端板12bの中央部には透過水出口14が設けられている。

【0051】スパイラル型膜エレメント1が筒形ケース11内に収納され、筒状ケース11の両方の開口端がそれぞれ端板12a、12bで封止される。集水管2の一方の端部は端板12bの透過水出口14に嵌合され、他方の端部にはエンドキャップ16が装着される。端板12bの原水出口15には、配管17およびバルブ18が接続される。

【0052】スパイラル型膜エレメント1の運転時には、原水51を圧力容器10の原水入口13から圧力容器10の内部に導入する。原水51は、スパイラル型膜エレメント1の少なくとも外周部側から原水スペーサ4に沿って封筒状膜3間に浸入する。図5の例では、原水51がスパイラル型膜エレメント1の外周部側および両端部側から封筒状膜3間に浸入する。分離膜7を透過した透過水が透過水スペーサ6に沿って集水管2の内部に流れ込む。それにより、圧力容器10の透過水出口14から透過水52が取り出される。このようにして、全量濾過が行われる。

【0053】この場合、濁質物質等の汚染物質は膜エレメント1の少なくとも外周部（図5の例では外周部および両端部）で捕捉されるほど原水スペーサ4の厚さが薄いため、膜エレメント1の少なくとも外周部に汚染物質によるケーキ層が形成される。膜エレメント1の少なくとも外周部ではケーキ層によるケーキ濾過が行われ、膜エレメント1の内部では分離膜7による膜濾過が行われる。

【0054】なお、バルブ18を開いて原水出口15から一部原水を取り出してもよい。この場合、膜エレメント1の外周部で原水の流れを形成することができる。それにより、原水中の汚染物質の沈降を抑制しつつ汚染物質の一部を圧力容器10の外部に排出することができる。

【0055】一定時間濾過を行った後、透過側から透過水による逆流洗浄を行う。逆流洗浄時は、集水管2から逆濾過された透過水が原水スペーサ4に沿って少なくとも外周部に向かって流れる。それにより、膜エレメント1の少なくとも外周部に捕捉された汚染物質が容易に剥離する。

【0056】このとき、原水入口13から原水を供給しつつバルブ18を開放すると、剥離した汚染物質が系外に排出される。その結果、透過流束が逆流洗浄前と比較して格段に回復する。

【0057】本実施例の水処理システムにおいては、上記のスパイラル型膜エレメント1を用いたスパイラル型

膜モジュール100の運転および逆流洗浄を繰り返すことにより、長期間にわたって透過水の流束および水質を維持しつつ原水の除濁および除菌を行うことができる。

【0058】特に、上記のスパイラル型膜エレメント1では、全量濾過が行われるので、原水を供給するポンプ102に大きなものを用いる必要がなく、高い回収率が得られる。それにより、システムコストおよび運転コストが低減されるとともに、システムが小型化される。

【0059】また、上記のスパイラル型膜エレメント1においては、前述のような濾過形態により膜エレメント1と圧力容器10との間の空隙部にデッドスペースが形成されないため、微生物等の雑菌の繁殖、有機物の分解による悪臭の発生、分離膜の分解等の問題が発生せず、高い信頼性が得られる。

【0060】また、膜エレメント1に全方向から圧力が加わるので、膜エレメント1の変形の問題が生じず、パッキンホルダおよび外装材が不要となる。それにより、膜エレメント1の部品コストおよび製造コストが低減される。

【0061】図6は図1の水処理システムに用いられるスパイラル型膜エレメントの他の例を示す正面図である。図6では、外周部流路材の図示が省略されている。

【0062】図6(a)のスパイラル型膜エレメント1においては、スパイラル状膜要素1aの両端部が樹脂層19で封止されている。図6(b)のスパイラル型膜エレメント1においては、スパイラル状膜要素1aの一端部が樹脂層19で封止されている。

【0063】図6(a)、(b)のスパイラル型膜エレメント1では、製造時の作業工程が増加するが、膜エレメント1の両端部または一端部に原水を供給するスペースが不要となる。したがって、圧力容器を小型化することができ、圧力容器内に膜エレメント1を収納してなるスパイラル型膜モジュールを小型化することができる。

【0064】また、膜エレメント1の樹脂層19で封止された端部を圧力容器の原水入口側に配置することによ

り、原水導入時に原水の動圧により膜エレメント1の端面に汚れが付着することを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における水処理システムを示す図である。

【図2】図1の水処理システムに用いられるスパイラル型膜エレメントの一部切欠き斜視図である。

【図3】図2のスパイラル型膜エレメントの封筒状膜の一例を示す横断面図である。

【図4】図2のスパイラル型膜エレメントの封筒状膜の他の例を示す横断面図である。

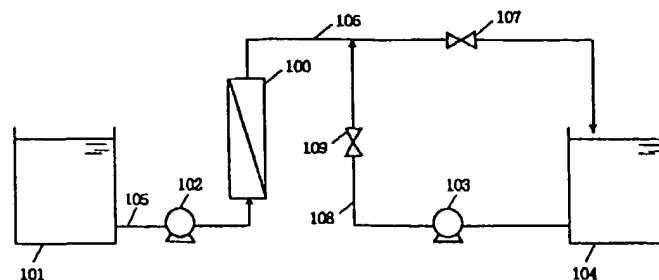
【図5】図2のスパイラル型膜エレメントを用いたスパイラル型膜モジュールの断面図である。

【図6】図1の水処理システムに用いられるスパイラル型膜エレメントの他の例を示す正面図である。

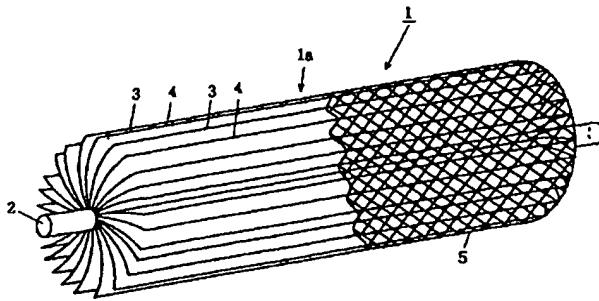
【符号の説明】

- 1 スパイラル型膜エレメント
- 1a スパイラル状膜要素
- 2 集水管
- 3 封筒状膜
- 4 原水スパーサ
- 5 外周部流路材
- 6 透過水スパーサ
- 7 分離膜
- 10 圧力容器
- 13 原水入口
- 14 透過水出口
- 51 原水
- 52 透過水
- 100 スパイラル型膜モジュール
- 101 原水槽
- 102, 103 ポンプ
- 104 貯槽
- 107, 109 電磁開閉バルブ

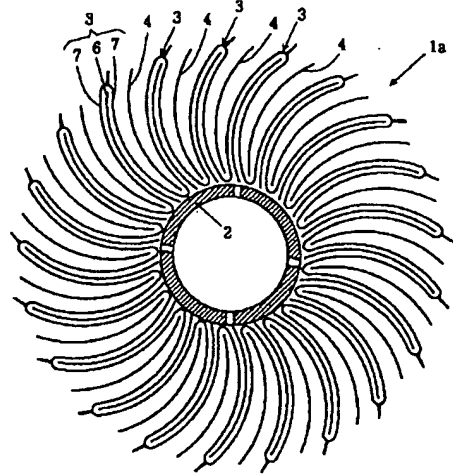
【図1】



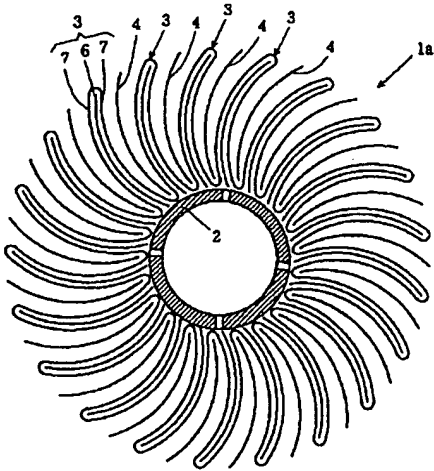
【図2】



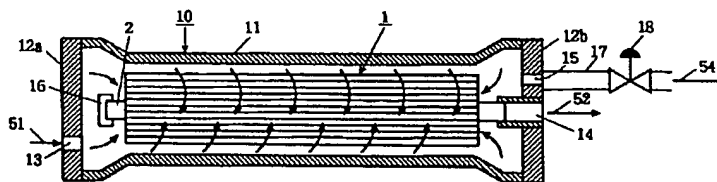
【図3】



【図4】

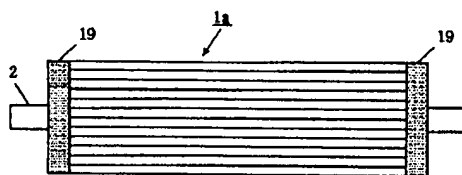


【図5】



【図6】

(a)



(b)

